

SJ

中华人民共和国电子工业行业标准

SJ/T 10173—91

太阳电池及太阳模拟器

1991-05-28 发布

1991-12-01 实施

中华人民共和国机械电子工业部 发布

TDA75 单晶硅太阳电池

TDA75 single crystalline silicon solar cell

1 主题内容与适用范围

本标准规定了地面用 TDA75 单晶硅太阳电池的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于以单晶硅为基体材料,采用常规工艺生产的地面用直径为 75mm 太阳电池。

2 引用标准

GB 191	包装储运图示标志
GB 2296	太阳电池型号命名方法
GB 2829	周期检查计数抽样程序及抽样表
GB 4122	包装通用术语
GB 6493	地面用标准太阳电池
GB 6495	地面用太阳电池电性能测试方法
GB 2297	太阳光伏能源系统术语
GB 12632	单晶硅太阳电池总规范

3 技术要求

3.1 外观

3.1.1 表面状况

电池的颜色应均匀一致,无明显花斑。不得有裂纹、划痕及污垢;在 $\frac{\pi}{2}$ rad 范围内应不超过两处崩边。崩边点间距不大于 30mm,其深度不超过硅片厚度的 $\frac{1}{2}$,面积不大于 1mm^2 。

3.1.2 受光面栅线

a. 主栅线应均匀、完整。

b. 栅线边界应清晰。主栅线与细栅线连接处允许有 1mm 以下断点;细栅线允许有长度在 2mm 以下脱落。其断点与脱落点总数目应不超过栅线总条数的 1/5。

c. 栅线图形中心点与电池表面圆心点应重合。误差不大于 0.50mm。

3.1.3 下电极

电池下电极表面应平整。边界清晰。 3mm^2 以下的翘边、脱落与鼓泡等表面缺陷面积累计值不得超过 5mm^2 。

3.1.4 减反射膜

电池减反射膜应均匀,色泽一致,无明显花斑。

3.2 外形尺寸

电池直径为 $75 \pm 0.50\text{mm}$ 。厚度为 $0.30 \sim 0.50\text{mm}$ 。

3.3 电性能参数

电池电性能参数应符合表 1 各项规定。

表 1

开路电压 V_{oc} mV	最佳工作 电压 V_m mV	短路电流 I_{sc} mA	最佳工作 电流 I_m mA	最大输出 功率 P_m W	转换效率 η %	填充因子 FF
≥ 500	≥ 410	≥ 900	≥ 860	≥ 0.35	≥ 8	≥ 0.6

3.4 温度交变

电池经 85°C 、室温、 -45°C 的温度交变环境中循环 5 次后,电池不得有裂纹、电极不脱落、减反射膜不变色,测试转换效率下降值应不大于试验前原值的 5%。

3.5 减反射膜附着力

电池经去离子水煮沸 15min。取出在室温干燥后,经绘图软橡皮擦膜 20 个来回不脱落,测试短路电流下降值应不大于试验前原值的 5%。

3.6 电极附着力

电池主栅线焊点经不小于 $0.4\text{N}/\text{mm}^2$ 垂直静拉力拉试后不脱落。再经 $0.2\text{N}/\text{mm}^2$ 能覆盖电池全面积的涤纶胶带对电池的双面拉试一次后,测试转换效率下降值应不大于试验前原值的 5%。

3.7 高温、高湿贮存

电池在温度为 85°C 、相对湿度为 90%~95% 的环境中贮存 48h、室温放置 4h 后,外形无损伤,测试转换效率下降值应不大于试验前原值的 5%。

4 试验方法

4.1 外观

4.1.1 表面状况

目视和使用通用量角器测量。

4.1.2 受光面栅线

目视和利用测量显微镜测量。测量显微镜精度不小于 0.01mm 。

4.1.3 下电极

方法同 4.1.2 条。

4.1.4 减反射膜

目视。

4.2 外形尺寸

使用游标卡尺测量。游标卡尺精度为 0.02mm 。

4.3 电性能参数测量

4.3.1 电池电性能参数测试方法按 GB 6495 中 2.4、3.2 和 4.1~4.6 条规定测量。

4.3.2 标准条件下测试值的计算

a. 转换效率 η

$$\eta = \frac{I_m \cdot V_m}{E \cdot S} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

b. 填充因子 FF

$$FF = \frac{I_m \cdot V_m}{I_{sc} \cdot V_{oc}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中： E ——标准测试辐照度， mW/cm^2 ；

S ——被测电池受光面积， cm^2 ；

I_m ——被测电池最佳工作电流， mA ；

V_m ——被测电池最佳工作电压， mV ；

I_{sc} ——被测电池短路电流， mA ；

V_{oc} ——被测电池开路电压， mV 。

4.3.3 非标准测试条件下测试值的换算方法按照 GB 6495 中 2.5 条规定。

4.4 温度交变

电池由室温放入低温箱中，开始降温。降温速度为 $10 \pm 2^\circ\text{C}/\text{min}$ ，待降至 $-45 \pm 3^\circ\text{C}$ 时停留 2min，然后开箱自然升至室温取出。放置 2min，再放入电热干燥箱中，由室温以 $10 \pm 2^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升温。升至 $85 \pm 2^\circ\text{C}$ 后停留 2min，开箱自然降至室温取出，放置 2min，此为一个温度交变循环。电池经 5 次循环后，用无水乙醇棉球擦拭干燥。

4.5 减反射膜附着力

按 GB 12632 中 4.7 条。

4.6 电极附着力

将一根长 50mm，宽 2mm，厚 0.2mm 的紫铜箔一端焊接在电池受光面的主栅线粗端上。焊点为 $2 \times 2(\text{mm}^2)$ ，将电池受光面向下放在架台上，而后在铜箔的另一端垂直于焊接面向下进行拉力试验，在 10s 内逐渐加力至 1.6N 不脱落。

电池焊点经拉力试验合格后。用宽度大于 75mm、拉力为 $0.2\text{N}/\text{mm}^2$ 的涤纶胶带均匀粘贴在电池正面上，顺主栅方向，与电池面呈 180° 夹角。用不大于 $15\text{mm}/\text{s}$ 的速度匀速拉试一次；然后再以同样的条件粘拉背电极一次。

4.7 高温、高湿贮存

将电池由室温放入已达到温度为 $85 \pm 2^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 90%~95% 的恒温恒湿箱中，贮存 48h 后取出，干燥，在室温下放置 4h。

5 检验规则

5.1 交收检验

5.1.1 由生产厂检验部门对交验的电池进行全检。其中有一项不合格者，该电池视为不合格产品。

5.1.2 交收检验项目、顺序和技术要求按 3.1、3.2 和 3.3 条规定。

5.1.3 交收检验方法按 4.1、4.2 和 4.3 条规定。

5.2 例行检验

5.2.1 电池每年例行检验一次。

5.2.2 例行检验按 GB 2829 规定采用一次抽样方案。其判别水平、不合格质量水平(RQL)、试验项目、顺序、技术要求和试验方法按表 2 规定。

表 2

序号	项 目	技术要求	试验方法	判别水平	RQL=12		周 期
					Ac	Re	
1	温度交变	3.4	4.4	I	0	1	1a
2	减反射膜附着力	3.5	4.5				
3	电极附着力	3.6	4.6				
4	高温、高湿贮存	3.7	4.7				

5.2.3 凡具有下列情况之一者,必须进行例行检验:

- a. 新产品试制定型鉴定;
- b. 产品生产工艺有较大变动,可能影响产品性能时;
- c. 产品停产超过半年重新恢复生产时;
- d. 国家质量监督机构提出进行例行检验要求时。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 标志

6.1.1 产品标志:产品标志印刷在产品内包装上。格式见附录 A。

6.1.2 包装标志:印刷在产品外包装表面上。应有:收发货标志(品名、规格、毛重、净重、收货单位、收货人、发货单位、发货人);包装储运图示标志(小心轻放、怕热、怕湿、禁止滚动),标志应符合 GB 191 中图 1、4、6、8 的图示规定。

6.2 包装

6.2.1 内包装:将指定数量的同性能参数的电池采用软包装形式密封包装;也可单片包装。

6.2.2 外包装:包装箱采用有一定刚性的包装材料制成,外、内包装之间镶填防震缓冲材料。包装箱应满足正常运输条件要求。体积应符合运输规定。

6.2.3 包装箱内应有:

- a. 产品合格证书;
- b. 产品说明书;
- c. 装箱单。

6.3 运输

电池在有外包装的情况下运输,运输过程中禁止与有挥发性、腐蚀性的货物混装、混运。

6.4 贮存

单体电池在封装前,应分批贮存在干燥器或真空干燥箱中;贮存环境应为通风、干燥、无腐蚀性气体的室内。对贮存期超过半年的单体电池在封装或出售时应对外观与电性能参数进行抽检或全检。

附录 A
太阳能电池测试卡片
(补充件)

测试条件:AM1.5

辐照度:1000W/m²

测试温度:25±2℃

型号:TDA75

批号

项 目	测 试 数 值
开路电压 V_{oc}	mV
最佳工作电压 V_m	mV
短路电流 I_{sc}	mA
最佳工作电流 I_m	mA
最大输出功率 P_m	W
填充因子 FF	
转换效率 η	%

生产厂 _____ 交验人 _____

测试日期 _____ 测试人 _____

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部电子标准化研究所提出。

本标准由开封太阳能电池厂、机械电子工业部电子标准化研究所负责起草。

本标准主要起草人:李瑞林、周耀宗。